



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

CONTEXTUS

REVISTA CONTEMPORÂNEA DE ECONOMIA E GESTÃO

Contextus – Contemporary Journal of Economics and Management

ISSN 1678-2089
ISSNe 2178-9258

www.periodicos.ufc.br/contextus

Produzir com sustentabilidade: Um estudo sobre práticas circulares em uma propriedade rural no Brasil

Producing with sustainability: a study on circular practices in a rural property in Brazil

Producir con sustentabilidad: un estudio sobre las prácticas circulares en una propiedad rural en Brasil

<https://doi.org/10.19094/contextus.2023.85348>

Adelice Minetto Sznitowski

<https://orcid.org/0000-0003-3184-2342>

Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Doutora em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

adelice.minetto@unemat.br

Adriane Angélica Farias Santos Lopes de Queiroz

<https://orcid.org/0000-0002-6177-5438>

Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Doutora em Engenharia pela Universidade de São Paulo (USPI).

adriane.queiroz@ufms.br

Rosamaria Cox Moura Leite Padgett

<https://orcid.org/0000-0002-3481-6441>

Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Doutora em Administração de Empresas pela Universidade de Salamanca (Espanha).

rosamaria.leite@ufms.br

RESUMO

O estudo teve como objetivo identificar práticas sustentáveis de produção de uma propriedade rural em Mato Grosso, Brasil sob a ótica da Economia Circular. A abordagem na forma de estudo de caso único envolveu um local cuja atividade principal é a produção de grãos e adotou dados qualitativos obtidos via entrevistas estruturadas com gestores das unidades de produção, observação e pesquisa documental. Os resultados evidenciam, que embora sejam adotadas práticas sustentáveis de produção, há espaço para avanços. O estudo contribui ao relatar práticas de produção sustentáveis que podem ser relacionadas a agricultura circular, a qual visa o uso eficiente e eficaz dos recursos produtivos. Ao final são elencados 11 elementos de Economia Circular direcionados a agricultura.

Palavras-chave: agricultura sustentável; práticas circulares; propriedades rurais; produção de grãos; sustentabilidade.

ABSTRACT

The study aimed at identifying sustainable production practices on a rural property in Mato Grosso, Brazil from the perspective of the Circular Economy. The approach in the form of a single case study involved a location whose main activity is the production of grains and adopted qualitative data obtained through structured interviews with managers of the production units, observation and documentary research. The results show that, although sustainable production practices are adopted, there is room for advances. The study contributes by reporting sustainable production practices that can be related to circular agriculture, which has as the main goal the efficient and effective use of productive resources. At the end, 11 Circular Economy elements directed to agriculture are listed.

Keywords: sustainable agriculture; circular practices; rural properties; grains production; sustainability.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo identificar prácticas sostenibles de producción en una propiedad rural en Mato Grosso, Brasil, desde la perspectiva de la Economía Circular. El enfoque, en forma de un estudio de caso único, involucró un lugar cuya actividad principal es la producción de granos y se basó en datos cualitativos obtenidos a través de entrevistas estructuradas con los gestores de las unidades de producción, observación e investigación documental. Los resultados muestran que, aunque se adoptan prácticas sostenibles de producción, todavía hay espacio para mejoras. El estudio contribuye al informar sobre prácticas de producción sostenibles relacionadas con la agricultura circular, la cual busca el uso eficiente y efectivo de los recursos productivos. Al final se enumeran 11 elementos de Economía Circular dirigidos a la agricultura.

Palabras clave: agricultura; sostenible; prácticas circulares; propiedades rurales; producción de granos; sostenibilidad.

Informações sobre o Artigo

Submetido em 12/04/2023

Versão final em 01/06/2023

Aceito em 05/06/2023

Publicado online em 29/08/2023

Comitê Científico Interinstitucional

Editor-Chefe: Diego de Queiroz Machado

Avaliado pelo sistema *double blind review*

(SEER/OJS – versão 3)



Como citar este artigo:

Sznitowski, A. M., Queiroz, A. A. F. S. L., & Padgett, R. C. M. L. (2023). Produzir com sustentabilidade: Um estudo sobre práticas circulares em uma propriedade rural no Brasil. *Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 21, e85348.

<https://doi.org/10.19094/contextus.2023.85348>

1 INTRODUÇÃO

O conceito de economia circular (EC) apresenta várias definições de diferentes autores e está em evolução no decorrer dos anos. Sua ascensão recente se deve à urgência de reduzir a poluição ambiental devido às emissões de gases de efeito estufa (Ghisellini et al., 2016). Uma economia baseada na circularidade constitui base sólida para consolidar o desenvolvimento sustentável de cidades e países e da sociedade mundial por contribuir para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do Acordo (ODS) de Paris e a Agenda 2030 (Aponte, 2022).

A EC é um modelo de desenvolvimento econômico para maximizar o uso de recursos e proteger o meio ambiente (Wei et al., 2014). A ideia não é nova e está associada a uma série de conceitos com ênfase na otimização dos recursos produtivos em um sistema ao longo do tempo (House of Commons, 2014).

Quanto ao escopo da EC Aponte (2022) constatou, diante da variedade de definições, que estas são caracterizadas por três princípios em comum: eliminar o desperdício e a poluição desde a concepção, manter produtos e materiais em uso e regenerar sistemas naturais. Trata-se de um tipo de economia com um circuito fechado de fluxos de materiais, que é o oposto do tradicional, circuito aberto de fluxo de materiais (Su et al., 2013). Tem potencial de superar os atuais problemas ambientais e de gestão de recursos, ao mesmo tempo em que incentiva o desenvolvimento de uma sociedade voltada para a conservação, buscando reduzir o consumo total e a produção de resíduos (Geng et al., 2009; Lieder & Rashid, 2016).

Dentre os setores com maior oportunidade em economia circular, Aponte (2022) destaca o setor de alimentos, no que se refere às soluções que permitem os agricultores fazerem a transição para a produção agrícola regenerativa. Velasco-Muñoz et al. (2021) mencionam a importância do setor para a segurança alimentar e o atual predomínio de modelos lineares de produção.

Já são observados alguns esforços em abordar a EC na agricultura, bem como a existência do conceito de Agricultura Circular (AC) que, de acordo com a United Nations Department of Economic and Social Affairs Economic Analysis (UN/DESA, 2021), discute a insustentabilidade da produção mundial de alimentos e diante disso, a necessidade de adotar práticas circulares na agricultura. Um exemplo de circularidade na prática da agricultura é o uso de esterco como fertilizante orgânico e o uso de águas residuais na irrigação, o que contribui para reduzir a quantidade de insumos externos, fechar os ciclos de nutrientes, regenerar o solo e minimizar o impacto ao meio ambiente (UN/DESA, 2021).

A UN/DESA (2021) destaca ainda que há necessidade de um conjunto amplo de políticas, tecnologias e instituições engajadas na adoção de práticas circulares na agricultura. Nesse aspecto, Basso et al. (2021) citam que o Brasil, grande produtor de grãos, precisa avançar, haja vista que, diferente de alguns países, não dispõe de

políticas voltadas às práticas circulares para a produção de grãos.

Em face do exposto, nota-se que, se por um lado essa abordagem é relevante e urgente, por outro, ainda são poucos estudos que a discutem, tanto no campo teórico quanto no empírico. Em revisão sistemática realizada em outubro de 2021 nas bases *Scopus* e *Web of Science* foram localizados para os termos “*circular economy*” and “*agriculture*” e “*crop-livestock*” and “*sustainability*” 702 artigos. Após a leitura do título e resumo, tendo em vista o protocolo adotado para a revisão sistemática da literatura quanto a contribuição dos estudos: muito alta, alta, baixa e muito baixa, foram selecionados 7 artigos por terem alta contribuição, ou seja, relação com o tema sustentabilidade e EC na agricultura, sendo que 2 destes eram estudos teóricos que embasam a coleta de dados dessa pesquisa. Percebeu-se na revisão realizada uma expressiva quantidade de estudos empíricos, no entanto o foco sobre agricultura sustentável e EC estava voltado à agricultura urbana - cultivo de hortaliças e ou frutas. Pelo fato dos estudos empíricos analisados não abordarem a EC na produção de grãos em larga escala, julgou-se pertinente discutir empiricamente o tema tomando como fundamento dois estudos teóricos, o de Basso et al. (2021) e Poponi et al. (2022), os quais nortearam a análise qualitativa deste estudo, envolvendo a dinâmica da EC em uma propriedade rural mato-grossense e, assim, contribuir para a discussão do tema a partir de dados empíricos.

A pertinência deste estudo se dá em função da perspectiva trazida pela EC frente à exigência da produção de alimentos de forma sustentável, a qual será cada vez mais demandada no contexto brasileiro diante da sua representatividade como maior fornecedor mundial de alimentos. Além da necessidade de tal abordagem no contexto citado, estudos empíricos contribuem para melhor compreensão desse fenômeno, haja vista a escassez desse tipo de estudo sobre o tema. Em face do exposto, teve-se como objetivo principal identificar práticas sustentáveis de produção em uma propriedade rural brasileira que produz grãos, localizada em Campo Novo do Parecis-MT; município este que ocupa o *ranking* de sexto maior produtor de soja no Brasil, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2020.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agricultura e sustentabilidade

A transição para o paradigma de desenvolvimento voltado à produção sustentável e resiliente, impacta a economia global. Perspectivas denominadas economia circular (EC), economia colaborativa, economia criativa, economia verde e bioeconomia redesenham a velha economia e sugerem alternativas voltadas à economia de baixo carbono para dar respostas ao desgaste na relação da humanidade com a natureza (Lopes, 2015).

Recentemente a EC recebeu atenção a nível mundial como alternativa para superar o atual modelo de produção e consumo baseado no crescimento contínuo e uso de

recursos. A adoção de um formato de produção que fecha o ciclo dentro de um sistema torna mais eficiente a utilização dos recursos de produção, consequentemente gera equilíbrio entre os fatores econômicos, ambientais e sociais (Lopes, 2015; Ghisellin et al., 2016). A EC Supera o modelo de “pegar, fazer e descartar” por otimizar o uso dos materiais por mais de um ciclo (Nguyen, Stuchtey & Zils, 2014).

A EC tem o objetivo de aumentar a eficiência de uso de recursos, seja ampliando a vida útil dos produtos ou reaproveitando recursos e sobras de materiais (Sehnm et al., 2019), assim reduz o uso de recursos naturais e impactos ambientais derivados das atividades econômicas (United Nations Environment Programme [UNEP], 2018; Bibas, Chateau & Lanzi, 2021). O uso racional dos recursos de produção permite que o crescimento econômico não esteja unicamente dependente do consumo crescente de novos recursos como cita a Ellen Macarthur Foundation (EMF, 2015). Segundo a EMF (2015), a transição para um modelo de EC requer a adoção de ações relacionadas a regeneração da bio capacidade da Terra; compartilhamento de bens, recursos e produtos; otimização no desempenho dos produtos e processos; circulação de bens, recursos e produtos; virtualização dos produtos; e troca de materiais (EMF, 2015; Rosa et al., 2019; Jabbour et al., 2019).

A ideia de EC não é nova e está associada a vários conceitos que enfatizam a importância de otimizar o uso de recursos em um sistema ao longo do tempo e inclui uma gama de processos, ou ciclos, nos quais os recursos são usados repetidamente (House of Commons, 2014). Constitui uma estratégia de desenvolvimento sustentável pautado no melhor aproveitamento de materiais e energia (Su et al., 2013). É um modelo de desenvolvimento econômico que maximiza o uso de recursos e protege o meio ambiente (Wei et al., 2014), baseado na filosofia "*win-win*" (todos ganham) na qual uma economia próspera e um ambiente saudável podem coexistir (Tukker, 2015). Diferente da economia linear tradicional (fazer, usar, descartar), é extraído dos recursos seu valor máximo durante o uso (Byars, Morales & Zhu, 2004).

O cenário global de atenção à produção de alimentos, leva à importância econômica e política (regulação, proteção) do setor e ao desafio crescente da agropecuária, com implicações para a direção da inovação a partir desse setor (Sehnm et al., 2022). Os sistemas agrícolas e alimentares, parecem se distanciar dos circulares, uma vez que menos de 2% dos nutrientes utilizados depois do uso é reciclado, o restante é lançado no meio ambiente como poluentes (EMF, 2015).

Tomando pela abordagem da EC, o papel da inovação tem sido destacado em sua importância nessa transição, como um fator capaz de gerar disrupção e reformulação, criando infraestrutura e alternativas para promover novos caminhos na produção de bens, gerenciamento de resíduos, retenção de valor nos processos produtivos ou na comercialização e interação com os consumidores na obtenção de informações que

deem suporte às mudanças necessárias (Sehnm et al., 2022).

As direções das pesquisas sobre como a inovação alavanca a EC vão desde a necessidade de entender mais sobre a dinâmica da implementação e operação da circularidade até sobre como monitorar e controlar para a manutenção da circularidade. Os estudos envolvem, ainda, diversas áreas do conhecimento. Estudos nas áreas técnicas discutem soluções para a eliminar produtos residuais da produção agropecuária e a sua integração na EC, como por exemplo explorando o conceito de base biológica e biodegradável para a produção de materiais sustentáveis e permitindo o uso de biopolímeros para a EC (Platnieks et al., 2020).

2.2 Agricultura circular

Diante desse cenário, é preciso que o setor público desenvolva estratégias direcionadas à EC e promova a cooperação entre os desenvolvedores de tecnologia e inovação e os usuários, bem como elabore planos de financiamento e incentivos que facilitem a implementação dessas ações (Aznar-Sánchez et al., 2020). Ações nessa direção, no entanto, são recentes. Um exemplo é o caso da Holanda, onde o Ministério da Agricultura adotou a Agricultura Circular (AC), apresentando perspectivas para o alcance da sustentabilidade na agricultura. A AC na prática desenvolve políticas consistentes para os agricultores, os quais recebem orientações claras e acompanhamento (Dagevos & Lauwere, 2020).

Embora a produção de grãos deva ser um alvo para estratégias de economia circular, há limitações. Aznar-Sánchez et al. (2020) apontam barreiras para a implementação de ações circulares, dentre as quais destacam-se as limitações econômicas. Tanto o desenvolvimento quanto o uso de materiais sustentáveis demandam altos investimentos e aumento de custos que devem ser assumidos pelo setor. Porém, tanto os produtores quanto os desenvolvedores de tecnologias, tendem a priorizar investimentos que melhoram a eficiência do processo produtivo, deixando em segundo plano aqueles que não geram benefício imediato. Para Zucchella e Previtali (2019), existem fatores relacionados à orquestração e relacionamentos entre atores em um ecossistema que influenciam o desenvolvimento de modelos de negócios circulares no setor da agricultura.

Diferente da Holanda, nos sistemas de produção de grãos nos Estados Unidos, China, Brasil, Argentina, Canadá, Rússia, Austrália e Europa, faltam políticas voltadas às práticas circulares com benefícios de longo prazo para a sociedade e o meio ambiente (Basso et al., 2021).

Velasco-Muñoz et al. (2021) destacam que diante da escassez de recursos, mudança do clima no mundo, degradação do meio ambiente e crescimento da demanda por alimentos, a economia circular constitui uma estratégia para apoiar a agricultura sustentável, restaurativa e regenerativa. Os autores reforçam que é necessário

adaptar o referencial da EC para o campo da agricultura e propõem uma definição para EC voltada à agricultura como sendo: O conjunto de atividades destinadas não apenas a garantir a sustentabilidade econômica, ambiental e social na agricultura por meio de práticas que visam o uso eficiente e eficaz dos recursos em todas as fases da cadeia de valor, mas também garantir a regeneração e a biodiversidade dos agroecossistemas e dos ecossistemas circundantes.

Outra definição de agricultura circular vem da Wageningen University Research (WUR), 2018: Considerando que áreas para agricultura são recursos finitos, as lavouras serão utilizadas para sucessivas colheitas no decorrer do ano, e sempre que possível com cultivos mistos que variam em espécies. As plantas terão duplo propósito, como alimentos, enquanto os restos (folhas e caules) servirão como matéria-prima para o gado ou biofertilizantes para melhorar o solo. Os agricultores também aproveitarão ao máximo a agro biodiversidade do solo com sistemas de cultivo mistos e poderão ainda utilizar novas formas tecnológicas de mecanização e de precisão, com auxílio de sensores e robótica (WUR, 2018).

Nesse sentido, Poponi et al. (2022) percebem que ações devem ser direcionadas ao setor agroalimentar que viabilizem a transição para um modelo de desenvolvimento sustentável, norteado pelos princípios da EC. Isso está alinhado ao que a ONU aponta sobre o foco em alternativas que reduzam o impacto do uso da terra pela agricultura (como as práticas de integração da lavoura com a pecuária), impactos estes responsáveis por 30% das emissões mundiais de gases de efeito estufa (UN/DESA, 2021).

2.2.1 Práticas circulares na agricultura

A adoção da EC na produção de grãos passa pela otimização do uso de insumos agroquímicos e de energia necessários para o cultivo e que representam parte expressiva do custo de produção, bem como favorecem a redução da pegada ambiental. As tecnologias da agricultura de precisão se fazem presentes nas últimas três décadas e permitem utilizar taxas de insumos de forma precisa, o que favorece a circularidade dos recursos produtivos. No caso da agricultura, isso é favorecido pela adoção de tecnologias de agricultura digital, práticas regenerativas, nova genética, robótica dentre outras (Basso et al., 2021).

Inovações fornecem aos agricultores opções para administrar a terra e as safras e são determinantes para facilitar a transição para uma produção de grãos mais circular. Nesse sentido, Basso et al. (2021) destacam as principais tecnologias (atual, médio e longo prazo) agrupadas em cinco áreas principais com capacidade para impactar na melhoria da circularidade: a) Tecnologias de agricultura digital para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos; b) Reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda; c) Sistemas autônomos para uso de recursos de precisão; d) Melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia e e)

Incentivos a adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular. Na sequência destacam-se os exemplos em cada uma das áreas:

- a) Tecnologias de agricultura digital (DA) para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos: mapas de produção; previsão do tempo; processos ecológicos internos para substituir os insumos (predadores naturais por ex.); momento ideal da colheita (colher com muita umidade resulta em mais energia para secar o grão); eficiência no uso de fertilizantes, defensivos, populações de plantas; escolha da área de terra certa para produzir grãos e as de baixo rendimento e não lucrativas para plantações alternativas (*habitat* de polinizadores ou plantações de árvores para bioenergia ou celulose);
- b) Reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda: reciclagem da água e geração de energia renováveis nas fazendas (energia solar e uso de esterco animal);
- c) Sistemas autônomos para uso de recursos de precisão: sistemas autônomos permitem a tomada de decisão quanto ao uso de insumos em tempo real; equipamentos menores, mais leves ou aerotransportados economizam combustível ou eletricidade, minimizarão a compactação do solo (o que permite melhor retenção de água, penetração da raiz da cultura), redução do escoamento superficial de água e nutrientes; melhor eficiência de pesticidas e nutrientes com pulverização sob demanda específica do local; eletrificação (tratores elétricos) equipamentos agrícolas com emissão zero ; atuação automática devido à reposição de mão de obra humana, tornará uma opção atraente aos gestores de terras;
- d) Melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia: variedades de plantas com raízes mais profundas (otimiza a absorção de água e nutrientes); plantas mais resistentes a doenças (menor uso de agroquímicos para lavouras e gado); produtos biológicos ou microbianos podem fixar o mais Nitrogênio nas raízes, fabricando o N inorgânico (reduz a necessidade de fertilizantes químicos); bioestimulantes microbianos que reduzem o uso de fertilizantes sintéticos;
- e) Incentivos à adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular: a adoção é rápida e generalizada quando fica evidente que uma nova tecnologia é mais produtiva e lucrativa em relação a anterior. Desse modo, a transição de sistemas agrícolas lineares para circulares requer incentivos para investimentos e formulação de estratégias para sua adoção no setor agrícola.

Embora as tecnologias digitais e mecânicas possam melhorar a eficiência econômica dos sistemas circulares, os agricultores devem ser convencidos de seu desempenho econômico superior antes de investirem. Nesse sentido, políticas governamentais podem favorecer a lucratividade em benefícios de sistemas circulares. Por exemplo, políticas agrícolas para lidar com os impactos ambientais como: programas de conservação com subsídios para a adoção de práticas que reduzem a erosão do solo, poluição do ar e da água (que podem ser usados no incentivo de práticas circulares); política climática “banco de carbono” que pagaria as fazendas para reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs); alocação (remunerada) de áreas improdutivas para serviços dos ecossistemas; estabelecer padrões para práticas circulares e sustentáveis (rotulagem e certificação orgânica) e estabelecer vínculos confiáveis entre consumidores e produtores (Basso et al., 2021).

A abordagem fornecida por Basso et al. (2021) quanto a inovações favoráveis a transição para produção de grãos mais circular: a) Tecnologias de agricultura digital para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos; b) Sistemas autônomos para uso de recursos de precisão; c) Melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia; d) Reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda e e) Incentivos a adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular, é aqui complementada por Poponi et al. (2022). A perspectiva dos últimos deriva de revisão da literatura sobre economia circular na agricultura e contempla elementos como consumo de água, energia, índices específicos da atividade produtiva, dentre outros, considerados como indicadores da área “ambiental”. No quesito “economia” incluem indicadores, dentre os quais o desempenho de lucro e produtividade, de rentabilidade e investimento. Na área “social”, ressaltam que embora sejam escassos na literatura, versam sobre análises qualitativas relacionadas ao bem-estar humano.

Quanto ao escopo das áreas da sustentabilidade, Poponi et al (2022) elencam, com base em Kristensen e Mosgaard (2020), três níveis: a) macro, envolvendo indicadores para avaliar aspectos ligados à produção agroalimentar de um país, região ou cidade; b) meso, versando sobre indicadores que mensuram aspectos da produção em um parque ecoinustrial e c) micro, referente a aspectos relacionados à produção de uma empresa ou de um produto individual.

No quesito escopo, o qual se refere ao contexto no qual o indicador é aplicado, os autores citam 8: a) ar, b) água, c) solo, d) energia, e) resíduos, f) escopo de custo, valor e produtividade, g) igualdade e h) conhecimento e inovação, e neles a definição e alguns elementos passíveis de serem verificados de forma qualitativa. Na sequência cada um dos escopos é definido, a partir de Poponi et al. (2022):

- a) Ar: envolve desde indicadores mais gerais como o efeito sobre as alterações climáticas e os riscos

associados à saúde humana, bem como mais específicos, dentre os quais o dano potencial dos produtos químicos liberados no meio ambiente.

- b) Água: contaminação, toxicidade e preservação da água. Compreende, dentre outros, indicadores quanto a utilização de água para irrigação e sua exploração.
- c) Solo: envolve o gerenciamento, produção orgânica e biodiversidade, uso de fertilizantes, pesticidas ou materiais orgânicos, proporção de terra que está degradada sobre a área total de terra, biodiversidade: aves, insetos, animais e qualidade do solo.
- d) Energia: Se refere ao uso de energia, produção sustentável e energia na produção/utilização total de energia de fontes não renováveis. Exemplo: produção de combustível de madeira, energia renovável: fonte e capacidade.
- e) Resíduos: tem relação com a forma como os diversos resíduos são geridos, se os resíduos são enviados para aterro e desperdício de comida.
- f) Custo, valor e produtividade: tem a ver com quantificar o custo de produção, o valor econômico gerado e os indicadores de resultados demonstram a eficiência do sistema ao longo do tempo.
- g) Igualdade: aborda a inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos;
- h) Conhecimento e inovação: versa sobre formação de pessoas, conhecimento e inovação e investimento em novas tecnologias.

3 METODOLOGIA

Tendo em vista a abordagem proposta neste estudo com base em Basso et al. (2021) que destacam as principais tecnologias capazes de contribuir para a circularidade na produção e os escopos citados por Poponi et al. (2022), escolheu-se a estratégia de estudo de caso e a utilização de dados qualitativos primários e secundários, analisados de modo interpretativo. A escolha permitiu estabelecer relações entre os achados e os pressupostos teóricos relativos a EC e sustentabilidade no contexto agrícola (Vieira, 2004; Collis & Hussey, 2005). A finalidade exploratória desta pesquisa em analisar qualitativamente um fenômeno, torna-se pertinente diante de um tema ainda pouco explorado (Yin, 2010).

Nesta pesquisa optou-se por caso único, que forneceu a base para a discussão teórica em face das evidências empíricas (Eisenhardt & Graebner, 2007; Yin, 2010) para entender o fenômeno que envolve a economia circular em uma propriedade rural, a qual tem como atividade principal o cultivo integrado de agricultura (soja e milho) e pecuária. O local objeto de estudo iniciou suas atividades em 1989 no município de Campo Novo do Parecis – MT e em 2022, além da agricultura e pecuária,

atua nas áreas de silvicultura e armazenagem. O fato de a propriedade rural ser reconhecida em sua área de atuação em função dos prêmios e certificados recebidos, tanto a nível de estado como nacional, julgou-se como relevante para a escolha do caso na abordagem do tema em questão.

O resumo da organização da coleta de dados e suas fontes adotadas podem ser consultadas na Tabela 1. Foram analisados dados coletados em documentos disponíveis para acesso físico e no *website* da empresa, além das entrevistas semi-estruturadas e observações no local. O roteiro de coleta de dados foi baseado em Basso et al. (2021), quanto às tecnologias utilizadas para a promoção da agricultura circular, e em Poponi et al. (2022) quanto ao escopo de sustentabilidade na agricultura relacionadas a economia circular.

As entrevistas semi-estruturadas foram realizadas com os gerentes da empresa entre os dias 24 a 28 de março de 2022 pelo *Google Meet*. O tempo médio de duração foi entre 50min a 60min, sendo posteriormente transcritas na íntegra e extraídos os dados relevantes. Foram entrevistados: um gestor da pecuária (entrevistado 1- E1) e

outro do setor agrícola (E2), os quais foram escolhidos por estarem à frente das duas principais atividades produtivas da propriedade rural. No entanto, foi preciso complementar as informações com outros informantes, sendo entrevistados outros indivíduos dos setores de suporte, no caso o gestor do armazém (E3) sobre a energia produzida por lenha e fotovoltaica, e o gestor de suprimentos (E4) sobre os resíduos gerados e seu destino final.

Para a pesquisa documental, coletou-se dados do Programa por Premiação por Resultados (PPR) - Safra 2021-2022, e dos relatórios de projetos/ações desenvolvidos pela empresa, enviados por *e-mail* pelos gestores da fazenda, sobre os três escopos propostos por Poponi et al (2022): “escopo de custo, valor e produtividade”, “conhecimento e inovação” e “igualdade”. Foram ainda coletados dados complementares sobre “igualdade” por entrevista com a gestora de pessoas (E5), bem como foram realizadas observações no local e leituras em outros relatórios da empresa, disponibilizados para acesso no local.

Tabela 1

Aporte teórico e fontes para a coleta de dados

Categories de análise	Elementos considerados	Fonte de dados
Tecnologias para agricultura circular (Basso et al., 2021).	Principais tecnologias agrupadas capazes de impactar na melhoria da circularidade (atual, médio e longo prazo): a) Tecnologias de agricultura digital (DA) para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos. b) Sistemas autônomos para uso de recursos de precisão. c) Melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia. d) Reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda. e) Incentivos a adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular.	- Entrevista semi-estruturada. - Observação.
Escopos para sustentabilidade na agricultura (Poponi et al., 2022).	a) Ar: efeito sobre as alterações climáticas e os riscos associados à saúde humana. b) Água: contaminação, toxicidade e preservação da água. c) Solo: gerenciamento. Produção orgânica e biodiversidade, ao uso de fertilizantes e pesticidas ou materiais orgânicos. d) Energia: uso de energia. produção sustentável de energia na produção/utilização total de energia de fontes não renováveis. e) Resíduos: forma como os resíduos são geridos. f) Escopo de custo, valor e produtividade: quantificar o custo de produção, o valor econômico gerado e os indicadores de resultado – mostram a eficiência do sistema ao longo do tempo. g) Igualdade: inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos. h) Conhecimento e inovação: formação de pessoas, conhecimento e inovação. O investimento em novas tecnologias.	- Entrevista semi-estruturada. - Observação. - Entrevista semi-estruturada. - Pesquisa documental. - Observação.
Caracterização da propriedade rural.	a) História da propriedade rural. b) Atividades produtivas.	- Pesquisa documental.

Fonte: Elaboração própria a partir de Basso et al (2021) e Poponi et al (2022).

Os dados derivados das fontes citadas foram analisados a partir da técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2004), evidenciando os elementos empíricos que depois foram discutidos à luz da abordagem sobre EC e sustentabilidade na agricultura.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização do caso analisado

Os dados obtidos no *website* da empresa informam que se trata de uma empresa familiar que iniciou suas

atividades em 1989, estando com 33 anos de existência em 2022. Tem em seu quadro de funcionários fixos 80 pessoas distribuídas pelos setores por eles denominados: agrícola, armazém, financeiro, pecuária, suprimentos e gestão de pessoas. O total da área cultivada com soja e milho ocupa área de 9.500 ha. Na pecuária, que iniciou em 2014, fazem a recria e engorda de bovinos da raça Nelore com semiconfinamento e confinamento e desenvolvem programas de bem-estar animal. A capacidade anual de bovinos é de 6 mil cabeças em área total de recria de 1000 ha. Além disso, para otimizar recursos e aumentar a

produtividade, adotam práticas como pastejo rotacionado, integração lavoura-pecuária (ILP) e integração pecuária-floresta (IPF). Nos períodos de seca a integração com a agricultura permite a utilização de 600ha de pasto como segunda safra. Adotam sistema de rastreabilidade para controles do rebanho, o que permite ao consumidor final conhecer a origem do produto.

Atuam também na área de silvicultura cultivando eucaliptos, o que além de diversificar a renda, contribui para melhor aproveitamento e conservação das areosas com menor produtividade, bem como o bem estar animal pela sombra produzida. Utilizam parte da lenha extraída para consumo próprio no armazém e outra parte é comercializada. Contam ainda com estrutura própria para armazenagem de grãos com capacidade de 500 mil sacas, o que lhe garante diferencial competitivo pelos fatores logísticos, vantagens de comercialização, contribuindo para a redução de custos e aumento de receitas.

São citadas também as premiações e certificados recebidos desde 2005 até 2022, que dentre outros versam sobre: melhor empresa para trabalhar no agronegócio, *Round Table on Responsible Soy*, Soluções para Suprimentos Sustentáveis e *Environmental, Social and Governance (ESG)*. No *website* da empresa consta a afirmação: “Contribuindo para o desenvolvimento do agronegócio de forma sustentável” e “utilizamos a tecnologia a favor da produtividade e sustentabilidade”. Nesse sentido, definem sustentabilidade como “suprir as necessidades do presente, sem comprometer o futuro e as próximas gerações é a definição mais clara de sustentabilidade”, sendo esse o caminho que dizem seguir nas suas atividades de produção agropecuária e, assim, adotam práticas para apoiar um ciclo virtuoso baseado em produzir e preservar.

Ainda no *website* da empresa, apresentam os ODS, dentre os quais citam três metas direcionadas para melhoria das suas atividades produtivas, visando contribuir com: ODS 2: 2.2 - Fome Zero e agricultura sustentável; meta da empresa: melhorar a fertilidade do solo para aumentar a produtividade da soja em 0.44% até 2023; ODS 4 – Educação de qualidade; meta da empresa: elevar o nível de escolaridade de 18,75% dos funcionários até 2025 e ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico; meta da empresa: aumentar em 47,8% o capital tecnológico mobilizado da empresa.

4.2 Principais tecnologias capazes de impactar a melhoria da circularidade na agricultura

Conforme a UN/DESA (2021) a agricultura circular discute a insustentabilidade da produção mundial de alimentos e diante disso, a necessidade de adotar práticas circulares na agricultura. Nesse sentido, o estudo considerou os pressupostos citados por Basso et al. (2021) quanto as principais tecnologias (para o atual, médio e longo prazo) com capacidade para impactar na melhoria da circularidade na agricultura, e na sequência apresenta os dados do caso analisado.

a) Tecnologias de agricultura digital (DA) para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos

Com base nos relatos dos entrevistados (E1 e E2), constatou-se que são utilizados mapas de produtividade e de plantio a partir de tecnologias instaladas nas máquinas agrícolas, o que contribui para o uso mais eficiente dos insumos. No plantio monitoram a população de plantas por metro, que permite maior produtividade por melhor aproveitamento das áreas. Dispõem de plantadeira com tecnologia que, ao cruzar em locais onde já foi plantado (ex. bordas da lavoura) desliga automaticamente, evitando o desperdício de sementes e fertilizantes. Permite ainda deixar espaço (trilhas) para passagem do pulverizador para os tratos culturais, o que evita o desperdício de sementes em locais que seriam “pisoteados” pelo equipamento.

Quanto aos insumos, utilizam espécies vegetais para produzir matéria orgânica e melhorar a qualidade do solo e a incidência de doenças (nematóides). Substituem insumos químicos a partir da produção, para uso próprio de produto biológico para os cultivos de soja e milho em toda área, o qual reduz o uso de fertilizantes químicos.

Dispõem de estação meteorológica que fornece dados sobre vento, temperatura, umidade, os quais auxiliam no plantio, por monitorar a umidade necessária para que não afete a germinação, bem como auxilia na aplicação de insumos, garantindo as condições climáticas adequadas para eliminar desperdícios de insumos. Sobre a colheita, escolhem o melhor momento quando a umidade é baixa, o que evita custos com secagem (gastos com lenha) e perdas na qualidade dos grãos.

No que se refere aos fertilizantes, usam na pecuária 10% de orgânico vindo a compostagem do esterco gerado pelo gado no confinamento. Anualmente são geradas de 200 a 300 toneladas e utilizadas para adubação de toda a pastagem e uma pequena parte na produção de grãos. Ainda fazem uso da fertirrigação que resulta da coleta do líquido que escorre quando a chuva entra em contato com esterco dos animais, o qual é armazenado em caixas de contenção e depois espalhado pelos pastos.

Em relação às áreas menos produtivas, utilizam-nas para o plantio de árvores como o eucalipto para produzir lenha. Tem áreas que são constituídas somente por árvores, outras compostas junto com pastagem para o gado.

Os dados apresentados no tange ao quesito “tecnologias de agricultura digital (DA) para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos”, considerados a priori Basso et al. (2021) se fazem presente no campo empírico. Ficou evidente a adoção e contribuição das tecnologias da agricultura de precisão quanto a otimizar o uso de insumos, o que favorece a circularidade dos recursos produtivos.

b) Sistemas autônomos para uso de recursos de precisão

Mesmo não sendo constatada a presença de sistemas autônomos, o E2 mencionou ações paliativas quanto à menor compactação do solo. Relatou que para

reduzir a compactação do solo, igualaram a área de alcance do pulverizador com a de um equipamento que faz adubação “a lanço”, uma vez que isso gera menos trânsito na lavoura, conseqüentemente menor compactação. Isso é possível pela utilização da mesma trilha para ambos os equipamentos.

No que tange à melhor eficiência de adubos e defensivos com pulverização sob demanda específica do local, o E2 relatou quanto aos defensivos que 2 técnicos da fazenda, acompanhados por um agrônomo fazem o monitoramento constante, o que permitiu em vários momentos reduzir as aplicações de defensivos, antes feitas semanalmente. Além de reduzir o impacto ambiental, teve uma redução dos custos com as aplicações. Adotam o Manejo Integrado de Pragas (MIP) o que possibilita aplicar insumos somente quando necessário mediante parâmetros de controle para pragas.

Foi citada também a tecnologia embarcada em um pulverizador para acompanhar em tempo real a eficiência da aplicação dos defensivos em relação às condições climáticas em que foi aplicado. A eficiência buscada é de 95%, haja vista que, eficiência, por ex. de 60%, vai exigir nova aplicação. Com uso dos demais equipamentos, exceto o citado, tem eficiência estimada entre 85% a 90%.

O uso de “sistemas autônomos para uso de recursos de precisão” considerados por Basso et al. (2021) como práticas favoráveis a sustentabilidade na produção agrícola, no contexto analisado não foram observados no quesito sistemas autônomos. Por outro lado, constataram-se ações relacionadas ao uso eficiente recursos produtivos (adubos e defensivos), o qual é viabilizado pelas tecnologias de agricultura de precisão embarcadas nas máquinas e equipamentos, os quais permitem racional o uso dos recursos.

c) Melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia

Nesse aspecto, os entrevistados mencionaram o uso de plantas para cobertura do solo para favorecer sua descompactação e melhor enraizamento do milho e da soja e, conseqüentemente, melhor absorção da água e nutrientes (usam crotalária e braquiária). De acordo com o E2, a braquiária serve também como alimento para o gado e a crotalária no trato de doenças do solo que atacam as plantas (os nematóides), o que reduz o uso de insumos químicos. Foi mencionado também o uso de produtos biológicos para fixar nitrogênio nas plantas. Ainda disseram (E1 e E2) que na escolha das variedades de milho e soja para cultivo, além da produtividade, consideram aquelas com maior resistência a doenças e pragas.

Os dados citados, convergem com o previsto por Basso et al. (2021) quanto ao uso de “melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia”, uma vez que utilizam plantas com a finalidade de melhorar a qualidade do solo e, ao mesmo tempo como alimento para o gado. Além disso, usam produtos biológicos e escolhem cultivares de soja e milho de alta produtividade, isso tudo potencializa o uso dos insumos.

d) Reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda

Nesse quesito os entrevistados relataram que fazem captação da água da chuva para uso na aplicação de produtos na lavoura, para a lavagem de máquinas, irrigação de horta, pomar e jardins.

Quanto à reciclagem de energia, E1 relatou que produzem energia fotovoltaica, fazem compostagem de esterco para adubação e usam esterco de como fertilizantes e tem projeto para a construção de um biodigestor (geração de energia pelo esterco) em 2024.

Nota-se a presença do quesito “reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda” citado por Basso et al. (2021) na forma de captação da água da chuva, geração de energia fotovoltaica e o uso do esterco como fertilizante.

e) Incentivos à adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular

Nesse aspecto, o E1 ilustrou citando o investimento a ser feito no biodigestor. Já o E2 declarou que a fazenda acompanha as novidades que tem no mercado, citando uma antena a ser instalada para captar sinal de satélite, sendo uma das poucas a possuir no Brasil. Segundo esse informante, isso vai permitir a melhora na comunicação dos equipamentos por satélite. E2 acrescentou ainda que percebe a contribuição da tecnologia para a sustentabilidade pelo uso mais eficiente dos recursos produtivos.

Quanto a “incentivos à adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular” mencionados por Basso et al. (2021) como fomento a circularidade no uso dos recursos, observou-se investimentos e planos para tal, bem como a percepção de sua importância.

4.3 Escopos de sustentabilidade na agricultura

O setor agroalimentar demanda adoção de práticas que garantam a transição para um padrão de desenvolvimento mais sustentável, alinhado com os princípios da economia circular (Poconi et al, 2022). Nesse sentido os autores apresentam 8 escopos de sustentabilidade na agricultura com foco em circularidade. Segue a descrição de cada escopo a partir dos dados.

a) Escopo Ar

No que se refere ao potencial de toxicidade humana, seja a liberação no ambiente do composto ou dose potencial, foi relatado que recebem todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários para aplicação e manuseios de produtos tóxicos e fazem rodízio entre os funcionários como forma de minimizar a exposição das mesmas pessoas aos produtos (E2). Também informaram que em reunião realizada tratam dos cuidados com o uso e manuseio dos produtos químicos, bem como destacaram que os produtos mais recentes têm baixa toxicidade e que muitos antigos e mais tóxicos, já saíram do mercado (E1 e E2). Tais relatos coadunam com o que defendem Poconi et al. (2022) por evidenciar a preocupação com a qualidade do ar e saúde humana.

b) Escopo Água

Pode-se constatar para o quesito exploração de água que é feita a captação da água da chuva desde 2008, segundo informado pelo E3. A água que cai dos telhados dos barracões é levada até os reservatórios. São 5 reservatórios que totalizam capacidade estática de 6,5 milhões de litros de água. A ação que realizam no “escopo água”, contribui para minimizar o impacto negativo ao meio ambiente, como destacam Poponi et al. (2022).

c) Escopo Solo: gerenciamento, produção orgânica e biodiversidade, ao uso de fertilizantes e pesticidas ou materiais orgânicos

Conforme declarado por E2, adotam práticas de conservação do solo como o plantio direto (revolvimento mínimo e presença de matéria orgânica) desde 1999, fazem ainda rotação de culturas (troca de culturas a cada novo plantio) e consórcios (cultivos simultâneos) desde 2007, o que favorece a renovação do solo e reposição de nutrientes.

Foram citados alguns elementos relacionados ao uso de pesticidas, partindo da informação dada por E2, que priorizam produtos com baixa toxicidade, armazenam, usam e manuseiam dentro dos padrões exigidos. No que tange a proporção de terra que está degradada sobre a área total de terra, foi citado pelos entrevistados E1 e E2 a existência de uma cascalheira que está em processo de recuperação com capim e árvores nativas com tamanho de 1,5 ha. Quanto a Biodiversidade: aves, insetos, animais, o E1 mencionou uma área de reserva para essa finalidade, mas sem mencionar espécie de animais e o E2 citou a presença de animais como anta, lobo, porco do mato, destacando ainda a presença de abelhas, as quais possibilitam a criação de um projeto para a produção de mel em um apiário em meio ao cerrado. Por fim, a qualidade do solo medida pela presença de carbono, o E1 nada mencionou, no entanto o E2 disse ter um projeto com a empresa Bayer para monitorar o carbono no solo, o que gera também possibilidade para comercialização de créditos de carbono.

Observou-se diante do que preveem Poponi et al. (2022) para o “escopo solo: gerenciamento, produção orgânica e biodiversidade, ao uso de fertilizantes e pesticidas ou materiais orgânicos” práticas de conservação do solo por meio de cultivos variados, preocupação com o uso de pesticidas, degradação do solo, a presença de área de reserva para manter a biodiversidade, dentre outros.

d) Escopo Energia

O E1 não soube informar, já o E2 disse que atende a demanda e produz excedente para venda. A informação foi complementada pelo responsável do armazém (E3), quanto à produção de combustível de madeira. Informou que são autossuficientes na lenha utilizadas nos secadores dos silos para um consumo de 2.500 metros cúbicos; e que utilizam 90% e comercializam as sobras, ou seja, 10% da produção de eucaliptos. Ainda, que produzem energia também

fotovoltaica por meio de 528 placas com capacidade de produção de 17.000 Kwh/mês e a média de 204.000 Kwh/ano. Essa energia é suficiente exceto em quatro meses do ano quando o consumo aumenta devido a colheita da soja (Jan e Fev) e a colheita do milho (Jun e Jul) devido a demanda gerada pelos armazéns. Nesse sentido, as ações observadas vão ao encontro do “escopo energia” previsto por Poponi et al. (2022).

e) Escopo Resíduos

Conforme os entrevistados E1 e E2, pequena quantidade de resíduos é enviada para aterro sanitário, uma vez que é feita a coleta seletiva e os materiais enviados para uma cooperativa de catadores no município de Tangará da Serra-MT. Outros materiais como embalagens de defensivos são entregues em uma central com essa finalidade. Quanto a outros materiais, o gestor do setor de suprimentos, o E3, informou que os resíduos da oficina mecânica (óleos, graxas) tem uma empresa que coleta na fazenda. Já o descarte de ferro velho, esse é separado em duas partes: uma com possibilidade de reuso na fazenda e a outra que consideram sem utilidade para a fazenda, é vendida para ferro velho. Ainda foi citado o descarte correto de óleos hidráulicos utilizados nas máquinas agrícolas, os quais são vendidos. Também são vendidos os resíduos gerados na pré-limpeza dos grãos soja e milho. Resíduos esses que, se descartados na fazenda, causariam danos ambientais.

Quanto ao desperdício de comida, fazem um planejamento semanal para evitar perdas e os alimentos não utilizados ou que sobram das refeições, usam para alimentar os animais domésticos (gatos) e ou jogados na compostagem. Quanto ao desperdício da ração dos animais, o E2 citou que buscam chegar a quase zero, para tanto no decorrer do dia tem monitorado a ração nos cochos. Só reabastecem quando não tiver mais nada no cocho e evitam de alimentar os animais quando está chovendo. Só fica sem esse acompanhamento durante a madrugada.

A partir dos dados apresentados, para o “escopo resíduos” também são desenvolvidas ações convergentes com o citado por Poponi et al. (2022).

f) Escopo de Custo, Valor e Produtividade

Envolve quantificar o custo de produção, o valor econômico gerado e os indicadores de resultado, ou seja, mostra a eficiência do sistema ao longo do tempo. Nesse sentido, no quesito remuneração total do trabalho com base no total econômico saída, a partir de pesquisa documental no Programa por Premiação por Resultados (PPR) Safra 2021-2022, constatou-se a partir dos dados documentais, que há prêmios por produtividade e por desempenho do setor para a produção de soja, milho e bovinos. Uma vez atingidas as metas de 71 sacas por hectare (sc/ha) para a soja e 135 sc/ha para o milho, é pago o valor previsto. Se a meta for superada, a partir de 72 sc/ha para a soja e de 136 sc/ha para o milho, o prêmio terá um bônus de 25% a mais.

Produção inferiores às metas de 71 sc/ha para soja e 135 sc/ha para o milho, também são bonificados entre 40% a 90%. Para a produção de carne a eficiência biológica será de 160 Kg de matéria seca (MS) por arroba produzida.

Quanto ao indicador de rentabilidade, conforme dados obtidos do PPR Safra 2021-2022, são estabelecidos indicadores de desempenho para cada um dos 6 setores da empresa, conforme segue:

- a) Agrícola: 1 - Controle do ciclo produtivo (população de plantas, coeficiente de espaçamento entre plantas, profundidade da sementeira, manejo fitossanitário, perdas de grão na colheita - abaixo de 0,7 sacas/ha); 2 - Controles diversos (estoque de defensivos e controle de revisões de máquinas e equipamentos);
- b) Armazém: 1 - Controles (energia elétrica, lenha, termometria e aeração, entrada em ambientes confinados); 2 - Revisões e infraestrutura (cumprimento do cronograma e conservação das placas de energia solar);
- c) Financeiro: 1 - *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* (EBITIDA) - (lucro operacional mensal; depreciação e amortização). 2 - Percentual de endividamento (custeios; financiamento). 3 - Índices financeiros (apresentação trimestral; reunião mensal com os gestores; fluxos de caixa);
- d) Pecuária: 1 - qualidade alimentar (limpeza do bebedouro; espaçamento de cocho; leitura de cocho; eficiência de trato). 2 - Saúde animal (ronda sanitária; controle de medicamentos; mortalidade). 3 - Controles (estoque de insumos; rastreabilidade);
- e) Suprimentos: 1 - Estoque (acompanhamentos dos contratos de compra de insumos; conformidade do estoque de peças; conformidade do estoque de combustíveis). 2 - Compra e venda (prazo de entrega para solicitações de compras; cumprimento do cronograma de compras; controle de venda de subprodutos);
- f) Gestão de pessoas: 1 - Educação corporativa (planejamento de cursos e treinamentos; aumento do nível de escolaridade dos trabalhadores em 5%; controle de treinamentos (horas, certificados) e envio de carga horária aos funcionários). 2 - *Turnover* (retenção – meta 81%; demitidos *turnover* geral 25%; custo). 3 - Índices de satisfação (cumprimentos dos processos; pesquisa de clima organizacional; satisfação com clima organizacional de 92%).

Quanto ao indicador custos de produção, está contemplado no item “C Financeiro”.

No que se refere ao “escopo de custo, valor e produtividade” são realizados um conjunto de ações que convergem e, portanto, convergentes com o previsto por Poponi et al. (2022), as quais garantem a manutenção e sustentação do sistema ao longo do tempo

g) Escopo Igualdade

Foi informado pelo E5 que a alimentação é variada por ter com diversos tipos de carnes, sempre com frutas nas refeições de forma a balancear a alimentação. No quesito direito humanos, além das obrigações trabalhistas atendidas, há o Plano de Cargos, Carreira e Salários (PCCS) com remuneração acima da média do mercado. Oferecem também um pacote de benefícios sociais como plano de saúde, vale alimentação e bônus por produtividade, dentre outros. Sobre envolvimento em práticas circulares, além ações mencionadas nos itens anteriores, cita-se o Programa 5s iniciado em 2012, o qual contempla em dos seus “S” a utilização e organização de materiais de forma otimizada. No aspecto inclusão social, nada foi constatado.

Das práticas citadas por Poponi et al. (2022) para o “escopo igualdade” e observadas *in loco*, estão relacionadas a alimentação, normas trabalhistas, carreira profissional e melhoria contínua.

h) Escopo Conhecimento e Inovação

Abrange formação de pessoas, conhecimento e inovação. Quanto à presença de novas tecnologias: quais e atualização, o E1 citou a busca de alternativas para armazenagem mais eficientes de forma a reduzir o uso de energia, máquinas e novos investimentos em construções de armazéns. Para isso, alugaram um armazém inflável com capacidade para 10 mil toneladas. Será utilizado para armazenar os insumos destinados à ração dos animais. O qual só é instalado quando tem demandas de armazenagem, o que é novidade na fazenda. Já o E2 relatou o caso da plantadeira que planta com velocidade 2,5 a mais do que as antigas. Considera a melhor tecnologia pelo rendimento e qualidade maior as demais que existem no mercado.

No que se refere à capacidade de inovação, o E1 percebe que há adesão a inovações no que tem a ver com a conservação do meio ambiente e economia no uso de recursos produtivos. Porém, entende que ainda têm muito a melhorar diante do que muitos países já fazem. Nesse sentido, o E2 disse que recebem treinamentos das revendas quando adquirem equipamento quanto ao seu uso e também da fazenda para diferentes áreas, desde área técnica até a saúde mental.

Por fim, para o “escopo conhecimento e inovação” percebeu-se diversas iniciativas convergentes com Poponi et al. (2022) que envolvem aquisição de tecnologias e também a capacitação de pessoas em diferentes áreas.

Embora muitas práticas previstas por Poponi et al. (2022) e Basso et al. (2021) foram observadas no contexto analisado, ainda há espaço para avanços. Nesse aspecto, considerando o escopo proposto por Poponi et al. (2022), os dados apontam a inexistência de área com agricultura orgânica, área equipada para irrigação e inclusão social. Em relação ao que é proposto por Basso et al. (2021) quanto às principais tecnologias favorecedoras da economia circular, relativas ao uso dos recursos produtivos na agricultura, embora se façam presentes a maioria das

tecnologias citadas, ainda há espaço para avanços. Dentre as quais destaca-se a ausência de: a) controle biológico para pragas e doenças na lavoura e ou pecuária; b) uso de predadores naturais para insetos ou doenças; c) sistemas autônomos (máquinas/equipamentos) autônomos sem a intervenção humana; equipamentos menores, mais leves ou aerotransportados (para não compactar o solo) e tratores elétricos (equipamentos agrícolas com emissão zero).

Pertinente destacar que, ao fazer as entrevistas a partir dos pressupostos teóricos adotados, percebeu-se a

repetição de algumas respostas, as quais apontavam para uma convergência no que tange às perspectivas de Basso et al. (2021) e Poponi et al. (2022). De forma a consolidar e também somar os dois quadros teóricos adotados, inseriu-se uma coluna “convergências e evidências empíricas” na qual inclui-se também na Tabela 2 o elemento “gestão”, considerado a *posteriori*, uma vez que a contribuição desta para um contexto de produção sustentável ficou evidente, ou seja, permeia/tangencia os demais elementos citados por Basso et al. (2021) e Poponi et al. (2022).

Tabela 2

Práticas de produção sustentável na agricultura: abordagens e convergências para a agricultura circular.

Categorias de Análise		Convergências e evidências empíricas	Pilares da Sustentabilidade: Social, Ambiental e Econômico
Tecnologias para agricultura circular (Basso et al., 2021)	Escopos para sustentabilidade na agricultura (Poponi et al., 2022)		
Elementos considerados <i>a priori</i>		Elementos considerados <i>a posteriori</i> (sugeridos a partir do estudo)	
- Tecnologias de agricultura digital (DA) para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos.	- Conhecimento e inovação: formação de pessoas, conhecimento e inovação. O investimento em novas tecnologias.	- Conhecimento e inovação envolvendo pessoas e tecnologias.	- Social
- Incentivos a adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular.		- Incentivos para adoção de tecnologias favoráveis a economia circular.	- Ambiental
- Sistemas autônomos para uso de recursos de precisão.		- Investimento em tecnologias modernas que reduzem os impactos ambientais.	- Ambiental
- Melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia.	- Solo: gerenciamento, produção orgânica e biodiversidade, ao uso de fertilizantes e pesticidas ou materiais orgânicos. - Resíduos: forma como os resíduos são geridos.	- Melhoramento genético e biológico utilizado na produção. - Produção orgânica e ou uso de produtos alternativos aos químicos. - Como são geridos os resíduos.	- Ambiental
- Reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda.	- Água: contaminação, toxicidade e preservação da água. - Energia: uso de energia. Produção sustentável de energia na produção/utilização total de energia de fontes não renováveis.	- Preservação da água (uso e captação). - Energia: uso e fontes de produção renováveis.	- Ambiental
	- Escopo de custo, valor e produtividade: quantificar o custo de produção, o valor econômico gerado e os indicadores de resultado – mostram a eficiência do sistema ao longo do tempo.	- Indicadores econômicos de resultados – eficiência do sistema ao longo do tempo.	- Econômica
	- Igualdade: inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos.	- Igualdade: inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos	- Social
Vindos do campo empírico		Gestão: criação e implantação de práticas sustentáveis, adaptação para otimizar o uso dos recursos.	- Econômico - Ambiental - Social

Fonte: Elaboração própria.

A perspectiva apresentada na Tabela 2 contempla as categorias de análise: a) tecnologias para agricultura circular (Basso et al., 2021) e b) escopos para sustentabilidade na agricultura (Poponi et al., 2022), consideradas como elementos *a priori*: A partir da coleta e análise de dados, percebeu-se algumas convergências entre ambas, as quais somadas as evidências empíricas,

resultaram em uma terceira coluna sob a denominação “elementos considerados a posteriori”.

Nesse sentido, os elementos “tecnologias de agricultura digital (DA) para otimizar decisões sobre o uso da terra e dos recursos (Basso et al., 2021) e “conhecimento e inovação: formação de pessoas, conhecimento e inovação. O investimento em novas tecnologias” (Poponi et

al., 2022) foram reunidos em: “conhecimento e inovação envolvendo pessoas e tecnologias”.

Os elementos “incentivos a adoção de tecnologias que possibilitem a economia circular” (Basso et al., 2021) não foi sobreposto, apenas feito uma pequena alteração na redação, assumindo a seguinte: “incentivos para adoção de tecnologias favoráveis a economia circular”.

No quesito “sistemas autônomos para uso de recursos de precisão” (Basso et al., 2021), seguiu o padrão da anterior, ou seja, apenas alterou-se a redação, tendo esse teor: “investimento em tecnologias modernas que reduzem os impactos ambientais”.

Para os elementos “melhorias biológicas e genéticas para estreitar os ciclos de nutrientes e energia” (Basso et al., 2021) e “solo: gerenciamento. Produção orgânica e biodiversidade, ao uso de fertilizantes e pesticidas ou materiais orgânicos; Resíduos: forma como os resíduos são geridos” (Poponi et al., 2022), a junção de ambos resultou em: “Melhoramento genético e biológico utilizado na produção; Produção orgânica e ou uso de produtos alternativos aos químicos; Como são geridos os resíduos.

Em relação aos elementos “reciclagem de energia, água e nutrientes na fazenda” (Basso et al., 2021) e “água: contaminação, toxicidade e preservação da água; Energia: uso de Energia. Produção Sustentável de Energia na Produção/Utilização Total de Energia de Fontes não Renováveis” (Poponi et al., 2022), tem-se o seguinte: “preservação da água (uso e captação); Energia: uso e fontes de produção renováveis”.

Para o “escopo de custo, valor e produtividade. Quantificar o custo de produção, o valor econômico gerado e os indicadores de resultado – mostram a eficiência do sistema ao longo do tempo” (Poponi et al., 2022), esse também foi somente dada nova redação, assumindo a seguinte: “indicadores econômicos de resultados – eficiência do sistema ao longo do tempo”.

Mesma condição se aplicou ao escopo “igualdade: inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos” (Poponi et al., 2022), tendo pequena alteração na redação, ficando assim: “igualdade: inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos”.

Considerando o apresentado na Tabela 2, houve a inserção do elemento “gestão”, o qual é justificado diante da dinâmica observada no campo empírico e não explícito em Basso et al. (2021) e Poponi et al. (2022), no entanto entende-se como um fator que além de permear as práticas de circulares na agricultura, parece ser determinante.

Esse comportamento percebido denota a interface entre a EC e a capacidade de gerir recursos produtivos, a qual pela forma como se deu ao longo do tempo, assemelha-se ao conceito de estratégias emergentes (Mintzberg & Waters, 1985) - como um modelo de ação que ocorre a partir de circunstâncias imprevistas e que podem levar a padrões que se repetem por apresentarem respostas aos problemas vivenciados.

Aqui denominada “capacidade para gerenciar”, a partir das evidências desse caso, é uma capacidade desenvolvida como um fluxo de ações e pode ir formando padrões estratégicos, favorecendo o uso e otimização dos recursos produtivos e práticas sustentáveis, sejam ou não inovadoras, no entanto capazes de impactar a EC na agricultura.

Tal evidência se sustenta empiricamente diante de ações que adotam há décadas, mesmo quando a produção agrícola sustentável não era discutida/disseminada ou demandada aos moldes atuais. Dentre os exemplos, cita-se adoção do plantio direto desde 1999, a captação de água da chuva realizada desde 2008, a qual utilizam para tratamentos culturais, lavagem de maquinário e irrigação dos jardins. Outro é a coleta seletiva do lixo iniciada em 2009, a qual é entregue a uma cooperativa de catadores.

Ainda nessa linha de raciocínio, destaca-se a capacidade de otimizar o uso dos recursos no que se refere a adaptar equipamentos, isso observado no relato sobre os ajustes para equiparar a área de alcance do pulverizador x espalhador de adubo e evitar a compactação do solo. Além destas ações, outras podem ser citadas como o MIP para pragas (que evita o uso indevido de insumos), dentre outras.

Desse modo, o estudo sugere 11 elementos como favorecedores da sustentabilidade na produção agrícola sob a ótica da economia/agricultura circular, sendo eles: a) Conhecimento e inovação envolvendo pessoas e tecnologias; b) Incentivos para adoção de tecnologias favoráveis a economia circular; c) Investimento em tecnologias modernas que reduzem os impactos ambientais; d) Melhoramento genético e biológico utilizado na produção; e) Produção orgânica e ou uso de produtos alternativos aos químicos; f) Como são geridos os resíduos; g) Preservação da água (uso e captação); h) Energia: uso e fontes de produção renováveis; i) Indicadores econômicos de resultados - Eficiência do sistema ao longo do tempo; j) Igualdade: inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos e l) Gestão: i) Criação e implantação de práticas sustentáveis e ii) Adaptação para otimizar o uso dos recursos. Além disso, cada um desses 11 elementos foi relacionado a um dos três Pilares da Sustentabilidade: social, ambiental e econômico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do objetivo do estudo, que foi identificar práticas circulares de produção agrícola em uma propriedade rural no estado do Mato Grosso-Brasil, verificou-se que a maioria das práticas circulares identificadas estão presentes nas categorias de análise adotadas a partir de Basso et al. (2021) quanto às principais tecnologias favorecedoras da economia circular e nos 8 escopos para sustentabilidade na agricultura apresentados por Poponi et al. (2022). Embora esse aspecto seja relevante, ainda há espaço para avanços, ou seja, há práticas circulares que ainda não estão em uso no local

analisado. Como exemplo citam-se, para as categorias de Basso et al. (2021) elementos como ausência de: a) controle biológico para pragas e doenças na lavoura e ou pecuária; b) uso de predadores naturais para insetos ou doenças; c) sistemas autônomos (máquinas/equipamentos) autônomos sem a intervenção humana; equipamentos menores, mais leves ou aerotransportados (para não compactar o solo) e tratores elétricos (equipamentos agrícolas com emissão zero). Em relação a Poponi et al. (2022), os dados revelaram a inexistência de área com agricultura orgânica, área equipada para irrigação e inclusão social.

Observou-se também na realização das entrevistas, a partir dos pressupostos teóricos adotados, haver certa convergência entre as perspectivas teóricas envolvidas, bem como elemento não explícito no aporte teórico utilizado. Com isso, e de forma a consolidar e também somar ao quadro conceitual considerado, inclui-se o elemento “gestão”, uma vez que a contribuição desta para um contexto de produção sustentável ficou evidente, ou seja, permeia os demais.

Em face dessa constatação, propõe-se 11 elementos como favorecedores da EC na agricultura: a) Conhecimento e inovação envolvendo pessoas e tecnologias; b) Incentivos para adoção de tecnologias favoráveis a economia circular; c) Investimento em tecnologias modernas que reduzem os impactos ambientais; d) Melhoramento genético e biológico utilizado na produção; e) Produção orgânica e ou uso de produtos alternativos aos químicos; f) Gestão dos resíduos; g) Preservação da água (uso e captação); h) Energia: uso e fontes de produção renováveis; i) Indicadores econômicos de resultados – eficiência do sistema ao longo do tempo; j) Igualdade: inclusão social, alimentação saudável, suficiente, segurança e respeito aos direitos humanos e k) Gestão envolvendo i) Criação e implantação práticas sustentáveis e ii) Adaptação para otimizar o uso dos recursos.

Como limitações, pode-se citar os dados vindos de somente uma propriedade rural, localizada em um único estado brasileiro e, por tal característica, não generalizáveis às demais por se tratar de estudo de caso único. Bem como se refere a um caso que já recebeu certificações e prêmios por produzir de forma sustentável, o que pode denotar/evidenciar um caso de exceção. Isso também se aplica a lente teórica adotada, uma vez que outras abordagens podem trazer evidências além das aqui apresentadas, bem como no caso de Poponi et al. (2022) foram extraídos somente alguns indicadores, os quais eram passíveis de serem analisados qualitativamente.

As contribuições teóricas se efetivam por meio da análise de uma prática comparada à teoria, pois há escassez de estudos que trazem dados empíricos sobre a EC em propriedades rurais produtoras de grãos. Isso permitiu observar que a adoção de práticas circulares é possível, uma vez que já são adotadas, no entanto ainda pode avançar, e isso vai além da capacidade dos

produtores, haja vista que envolve, além do nível micro, os níveis meso e o macro.

Da mesma forma, tendo em vista a afirmação de Aznar-Sánchez et al. (2020) de que os sistemas intensivos de produção de alimentos garantirão o abastecimento nas próximas décadas; já comprovaram sua eficiência, mas não estão isentos de limitações, os dados empíricos aqui apresentados, contribuem por relatarem práticas de produção que demonstram a transição do sistema linear para o circular. O que converge com Basso et al. (2021) quanto a necessidade de migrar de sistemas lineares “insustentáveis” na produção de grãos em países como os EUA, China, Brasil, Argentina, Canadá, Rússia, Austrália e Europa para sistemas circulares e sustentáveis de modo a enfrentar o duplo desafio: esgotamento de recursos, degradação ambiental frente a demanda global por alimentos.

Como proposição para estudos futuros, considerando a dimensão espacial adotada por Poponi et al. (2022), o fato deste estudo abordar o nível micro (propriedade rural), sugere-se analisar os demais níveis: meso (indústrias) onde podem ser desenvolvidas ações para a sustentabilidade e ainda no nível macro, o qual envolve a formulação de políticas para suporte ao nível micro. Outra sugestão é estudar os sistemas integrados de produção que integram lavoura e pecuária, tidos pela ONU prática alternativa favorável à EC pela circularidade dos recursos dentro do sistema. Prática essa pouco estudada e presente nesse e estudo de caso.

REFERÊNCIAS

- Aponte, G. (2022). Panorama internacional de la economía circular a través del análisis de la producción científica y tecnológica. *Tekhné*, 25(1), 13-13. <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/5419>
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo* (3 ed.). Lisboa: Edições.
- Basso, B., Jones, J. W., Antle, J., Martinez-Feria, R. A., & Verma, B. (2021). Enabling circularity in grain production systems with novel technologies and policy. *Agricultural Systems*, 193, 103244. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103244>
- Bibas, R., Chateau, J., & Lanzi, E. (2021). Policy scenarios for a transition to a more resource efficient and circular economy. In: *OECD Environment Working Papers*, nº. 169, OECD Publishing: Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/policy-scenarios-for-a-transition-to-a-more-resource-efcient-and-circular-economy_c1f3c8d0-en. <https://doi.org/10.1787/c1f3c8d0-en>
- Byars, E. A., Morales-Hernandez, B., & HuiYing, Z. (2004). Waste glass as concrete aggregate and pozzolan: laboratory and industrial projects. *Concrete (London)*, 38(1), 41-44.
- Collis, J., & Hussey, R. (2005). *Pesquisa em administração: Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação* (2. ed). Porto Alegre: Bookman.
- Dagevos, H., & Lauwere, C. C. B. M. (2021). Circular agriculture: Perceptions and practices of dutch farmers. *Sustainability*, 13, 1282. <https://doi.org/10.3390/su13031282>
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>

- Geng, Y., Zhu, Q., Doberstein, B., & Fujita, T. (2009). Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China. *Waste Management*, 29(2), 996-1002. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.06.036>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Hercher-Pasteur, J., Loiseau, E., Sinfort, C., & Hélias, A. (2021). Identifying the resource use and circularity in farm systems: Focus on the energy analysis of agroecosystems. *Resources, Conservation and Recycling*, 169, 105502. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105502>
- House, O. C. (2014). Growing a circular economy: Ending the throwaway society. HC-214. Londres: House of Commons/Environmental Audit Committee, 18, 434A-441A.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *Ranking dos municípios por produtos de lavoura temporária - PAM2020*. <https://censoagro2017.ibge.gov.br/agencia-detalhe-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2102&id=5034>
- Jabbour, A. B. L., Luiz, J. V. R., Luiz, O. R., Jabbour, C. J. C., Ndubisi, N. O., Oliveira, J. H. C., & Horneaux, F. H., Junior. (2019). Circular economy business models and operations management. *Journal of Cleaner Production*, 235, 1525-1539. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.349>
- Kristensen, HS, & Mosgaard, MA (2020). A review of micro level indicators for a circular economy – Moving away from the three dimensions of sustainability? *Journal of Cleaner Production*, 243, 118531. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118531>
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36-51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- Lopes, M. A. (2015). *A busca por uma nova economia*. Área de Informação da Sede. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1087177/1/Abuscaporumanovaeconomia.pdf>
- MacArthur, E. (2015). Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. <https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport-McKinsey-Towards-A-Circular-Economy.pdf>
- Mintzberg, H., & Waters, J. A. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*, 6(3), 257-272. <https://doi.org/10.1002/smj.4250060306>
- Nguyen, H., Stuchtey, M., & Zils, M. (2014). Remaking the industrial economy. *McKinsey Quarterly*, 1, 46-63.
- Platnieks, O., Gaidukovs, S., Barkane, A., Sereda, A., Gaidukova, G., Grase, L., Thakur, V. K., Filipova, I., Fridrihsone, V., Skute, M., & Laka, M. (2020). Bio-based poly (butylene succinate)/microcrystalline cellulose/nanofibrillated cellulose-based sustainable polymer composites: Thermo-mechanical and biodegradation studies. *Polymers*, 12(7), 1472. <https://doi.org/10.3390/polym12071472>
- Poponi, S., Arcese, G., Pacchera, F., & Martucci, O. (2022). Evaluating the transition to the circular economy in the agri-food sector: Selection of indicators. *Resources, Conservation and Recycling*, 176, 105916. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105916>
- Rosa, P., Sassanelli, C., & Terzi, S. (2019). Towards Circular Business Models: A systematic literature review on classification frameworks and archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117696. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117696>
- Sehnem, S., Queiroz, A. A. F. S., Pereira, S. C. F., Correia, G. S., & Kuzma, E. (2022). Circular economy and innovation: A look from the perspective of organizational capabilities. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 236-250. <https://doi.org/10.1002/bse.2884>
- Sehnem, S., Vazquez-Brust, D., Pereira, S. C. F., & Campos, L. M. (2019). Circular economy: Benefits, impacts and overlapping. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(6), 784-804. <https://doi.org/10.1108/scm-06-2018-0213>
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>
- Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy – A review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76-91. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049>
- United Nations Environment Programme. (2018). *Resource panel*. <https://www.resourcepanel.org/reports/re-defining-value-manufacturing-revolution>
- United Nations. Department of Economic and Social Affairs Economic Analysis. (2021). Policy Brief #105: *Circular agriculture for sustainable rural development*. <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/un-desapolicy-brief-105-circular-agriculture-for-sustainable-rural-development/>
- Velasco-Muñoz, J. F., Mendoza, J. M. F., Aznar-Sánchez, J. A., & Gallego-Schmid, A. (2021). Circular economy implementation in the agricultural sector: Definition, strategies and indicators. *Resources, Conservation and Recycling*, 170, 105618. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105618>
- Vieira, M. M. F., & Zouain, D. M. (2004). *Pesquisa qualitativa em administração*. Rio de Janeiro: FGV.
- Wagenigen University Research. (2018). *Circular agriculture: A new perspective for Dutch agriculture*. <https://www.wur.nl/en/newsarticle/Circular-agriculture-a-new-perspective-for-Dutch-agriculture-1.htm>
- Wei, F., Liu, S., Yin, L., Li, W., & Yu, Z. (2014). Research on performance evaluation system for green supply chain management based on the context of recycled economy-taking guangxi's manufacturing industry as example. *Journal of Grey System*, 26(2), 177.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (4 ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Zucchella, A., & Previtali, P. (2019). Circular business models for sustainable development: A “waste is food” restorative ecosystem. *Business Strategy and the Environment*, 28(2), 274-285. <https://doi.org/10.1002/bse.2216>

CONTEXTUS

REVISTA CONTEMPORÂNEA DE ECONOMIA E GESTÃO.

ISSN 1678-2089

ISSNe 2178-9258

1. Economia, Administração e Contabilidade – Periódico
 2. Universidade Federal do Ceará. FEAAC – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO,
 ATUÁRIA E CONTABILIDADE (FEAAC)**

Av. da Universidade – 2486, Benfica
 CEP 60020-180, Fortaleza-CE

DIRETORIA: Paulo Rogério Faustino Matos
 Danielle Augusto Peres

Website: www.periodicos.ufc.br/contextus

E-mail: revistacontextus@ufc.br



A Contextus está classificada no sistema Qualis – Capes como periódico B1, na área de Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo (2013-2016).



A Contextus está de acordo e assina a Declaração de São Francisco sobre a Avaliação de Pesquisas (DORA).



A Contextus é associada à Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC).



Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional.

EDITOR-CHEFE

Diego de Queiroz Machado (UFC)

EDITORES ADJUNTOS

Alane Siqueira Rocha (UFC)

Márcia Zabdiele Moreira (UFC)

EDITORES ASSOCIADOS

Adriana Rodrigues Silva (IPSantarém, Portugal)

Alessandra de Sá Mello da Costa (PUC-Rio)

Allysson Alex Araújo (UFC)

Andrew Beheregarai Finger (UFAL)

Armando dos Santos de Sousa Teodósio (PUC-MG)

Brunno Fernandes da Silva Gaião (UEPB)

Carlos Enrique Carrasco Gutierrez (UCB)

Cláudio Bezerra Leopoldino (UFC)

Dalton Chaves Vilela Júnior (UFAM)

Elionor Farah Jreige Weffort (FECAP)

Ellen Campos Sousa (Gardner-Webb, EUA)

Gabriel Moreira Campos (UFES)

Guilherme Jonas Costa da Silva (UFU)

Henrique César Muzzio de Paiva Barroso (UFPE)

Jorge de Souza Bispo (UFBA)

Keysa Manuela Cunha de Mascena (UNIFOR)

Manuel Anibal Silva Portugal Vasconcelos Ferreira (UNINOVE)

Marcos Cohen (PUC-Rio)

Marcos Ferreira Santos (La Sabana, Colômbia)

Mariluce Paes-de-Souza (UNIR)

Minelle Enéas da Silva (La Rochelle, França)

Pedro Jácome de Moura Jr. (UFPB)

Rafael Fernandes de Mesquita (IFPI)

Rosimeire Pimentel (UFES)

Sonia Maria da Silva Gomes (UFBA)

Susana Jorge (UC, Portugal)

Thiago Henrique Moreira Goes (UFPR)

CONSELHO EDITORIAL

Ana Sílvia Rocha Ipiranga (UECE)

Conceição de Maria Pinheiro Barros (UFC)

Danielle Augusto Peres (UFC)

Diego de Queiroz Machado (UFC)

Editinete André da Rocha Garcia (UFC)

Emerson Luís Lemos Marinho (UFC)

Eveline Barbosa Silva Carvalho (UFC)

Fátima Regina Ney Matos (ISMT)

Mario Henrique Ogasavara (ESPM)

Paulo Rogério Faustino Matos (UFC)

Rodrigo Bandeira-de-Mello (FGV-EAESP)

Vasco Almeida (ISMT)

CORPO EDITORIAL CIENTÍFICO

Alexandre Reis Graeml (UTFPR)

Augusto Cezar de Aquino Cabral (UFC)

Denise Del Pra Netto Machado (FURB)

Ednilson Bernardes (Georgia Southern University)

Ely Laureano Paiva (FGV-EAESP)

Eugenio Ávila Pedrozo (UFRGS)

Francisco José da Costa (UFPB)

Isak Kruglianskas (FEA-USP)

José Antônio Puppim de Oliveira (UCL)

José Carlos Barbieri (FGV-EAESP)

José Carlos Lázaro da Silva Filho (UFC)

José Célio de Andrade (UFBA)

Luciana Marques Vieira (UNISINOS)

Luciano Barin-Cruz (HEC Montréal)

Luis Carlos Di Serio (FGV-EAESP)

Marcelle Colares Oliveira (UFC)

Maria Ceci Araujo Misoczky (UFRGS)

Mônica Cavalcanti Sá Abreu (UFC)

Mozar José de Brito (UFL)

Renata Giovinazzo Spers (FEA-USP)

Sandra Maria dos Santos (UFC)

Walter Bataglia (MACKENZIE)